

## ATELIER C – CAS DES ALLELES DE LA COULEUR DES AILES DE LA PHALENE DU BOULEAU

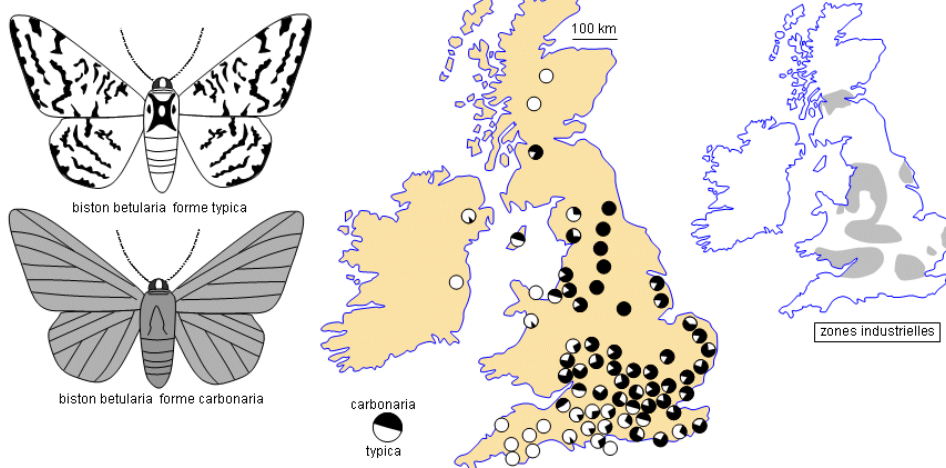
### Document 1 : Rappel concernant la Phalène du Bouleau

La Phalène ou Géomètre du Bouleau, *Biston betularia* est un grand Papillon de nuit. Cette espèce doit son nom au fait qu'on la trouve souvent posée sur le tronc des Bouleaux où la teinte de ses ailes la rend difficilement discernable au regard humain (=homochronie).



Encyclopédie Encarta, David Fox/Oxford Scientific Films

Phalène du bouleau en 1950. d'après Kettlewell



Jusqu'au début du dix neuvième siècle on ne connaissait que la forme typique aux ailes blanches tachetées de noir.

En 1849, le premier spécimen aux ailes et au corps noirs est signalé en Angleterre près de Manchester. Il est nommé carbonaria ; on distingue alors la forme blanche ou typica et la forme noire mélanique ou carbonaria.

A la fin du dix neuvième siècle, à proximité des centres industriels anglais la plupart Phalènes sont noires dans des proportions qui peuvent atteindre 98%. En moins d'un demi-siècle, avec une génération par an, la proportion des phénotypes s'est inversée. En génération humaine cela représente le temps qui s'est écoulé depuis le sacre de Charlemagne, ce qui est incroyablement rapide.

Les Phalènes sont des animaux nocturnes qui passent la journée posée sur un tronc ou une branche d'arbre. Les Papillons se distinguent clairement sur les troncs lorsqu'ils ont une couleur différente. Des prédateurs tels que des rouges-gorges repèrent plus facilement certaines Phalènes sur les troncs de bouleau.

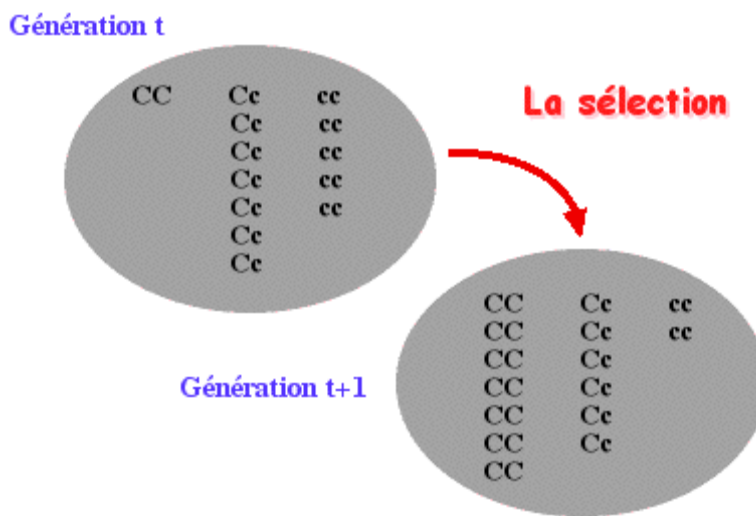


Document 2 : Les allèles de la couleur des ailes

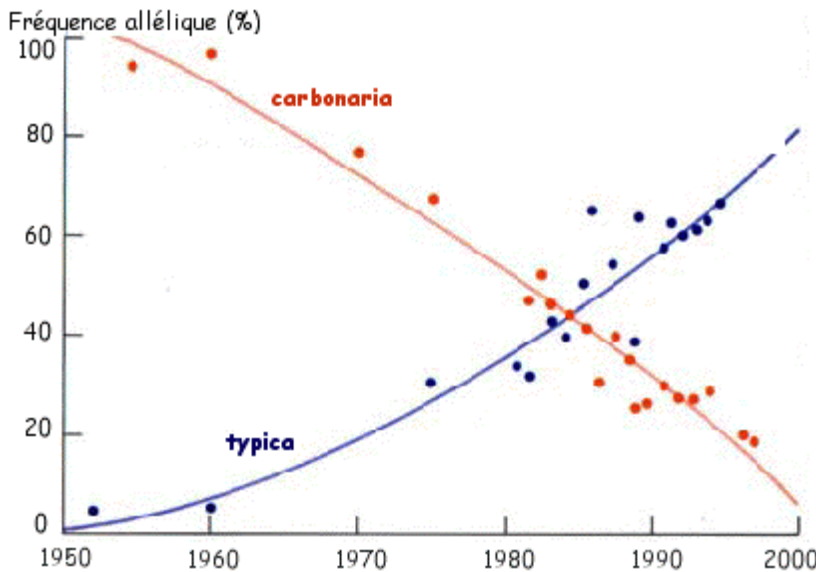
L'allèle sauvage de départ, **typica c**, entraîne la formation d'un papillon de couleur claire.  
 Par mutation de cet allèle, un autre allèle est apparu : **l'allèle carbonaria C**.  
 L'allèle C s'exprime toujours au détriment de l'allèle c.  
 L'allèle c ne s'exprime que lorsqu'il est seul.

Formes mélaniques		Forme claire
C / C	C / c	c / c

Depuis 1848, les variations s'étant toujours produites dans le sens de l'augmentation de la fréquence de la forme carbonaria, il ne peut pas s'agir d'un phénomène dû au hasard. Les individus ayant l'allèle muté possèdent un phénotype de couleur sombre et peuvent se camoufler sur les troncs couverts de suie. Au cours de la révolution industrielle, ces derniers survivaient et ont pu avoir une descendance. L'allèle muté C a donc été une **innovation génétique apportant un avantage sélectif** par rapport à l'environnement.



Néanmoins, dans les années 1950, la Grande-Bretagne adopta une législation anti-pollution ("the Clean Air Acts") qui eut pour effet de réduire les émissions de suie et de SO<sub>2</sub>.



Dans la période qui suivit, on observa une diminution de la fréquence de la forme mélanique, qui se poursuit depuis lors. La campagne de dépollution a entraîné l'éclaircissement des troncs de bouleau et **l'innovation génétique est devenue défavorable**.

Les allèles défavorables ont tendance à être éliminés, car les individus qui en héritent survivent plus difficilement et se reproduisent moins.

La **sélection naturelle** est relative à des conditions environnementales données.

EVOLUTION DE LA FREQUENCE ALLÉLIQUE AU COURS DU TEMPS  
 DANS UNE REGION EN VOIE DE DÉSINDUSTRIALISATION

D'après <http://www.evolution-biologique.org/mecanismes/selection-naturelle-2.html>  
<http://lewebpedagogique.com/brefjailuleblogduprofdesvt/2012/12/15/correction-de-lactivite-sur-la-selection-naturelle-cas-celebre-de-la-phalene-du-bouveau/>  
[http://mtkfr.accesmad.org/QuickPlace/accesmad/PageLibrary85256EA100360389.nsf/h\\_Index/9D3430BF9B245104C12572FA006546C4/](http://mtkfr.accesmad.org/QuickPlace/accesmad/PageLibrary85256EA100360389.nsf/h_Index/9D3430BF9B245104C12572FA006546C4/)